

# Фреймы и объектно-ориентированный подход

---

Интеллектуальные системы в  
машиностроении  
Лекция 2.5. Часть 2

# Фреймы (frames)

---

- Впервые термин «фрейм» был предложен Марвином Минским (Minsky), 1967 для представления объектов в системе технического зрения.
- Обозначает определенным образом структурированные данные, представляющие некий абстрактный образ или стереотип.
- В основе теории Минского лежат исследования по восприятию и запоминанию стереотипных ситуаций и прототипному сравнению образов.

# Определение Минского

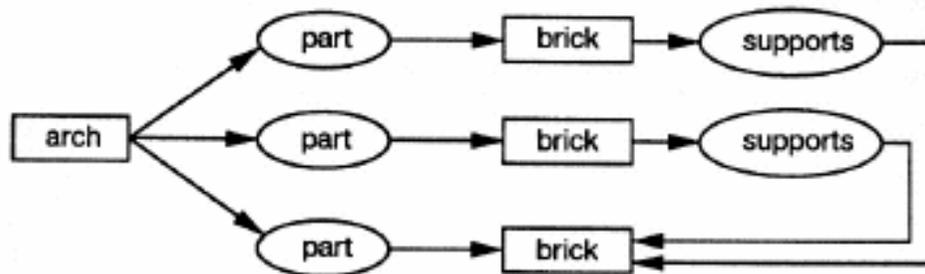
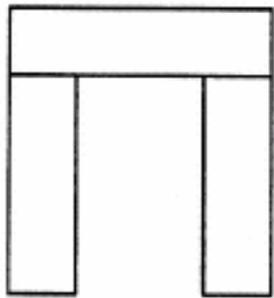
---

*«Фрейм — это структура данных, представляющая стереотипную ситуацию, вроде нахождения внутри некоторого рода жилой комнаты или сбора на вечеринку по поводу дня рождения ребенка. К каждому фрейму присоединяется несколько видов информации. Часть этой информации — о том, как использовать фрейм. Часть о том, чего можно ожидать далее. Часть о том, что следует делать, если эти ожидания не подтвердятся».*

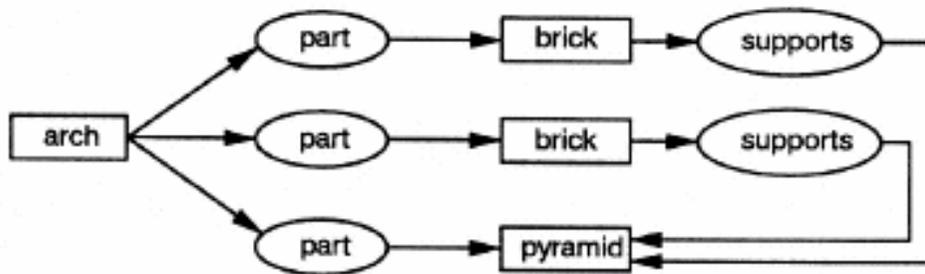
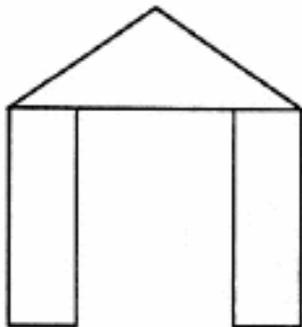
Эта структура представляет собой некий шаблон, извлекаемый из памяти при возникновении новой или изменении содержания существующей ситуации, который может быть адаптирован под сложившуюся реальность.

# Представление арки

а. Пример арки и ее сетевого описания

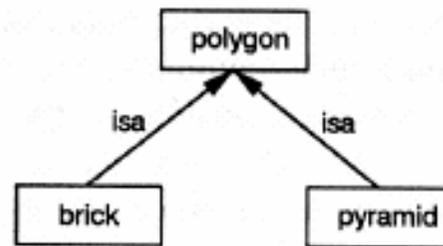


б. Пример другой арки с сетевым описанием

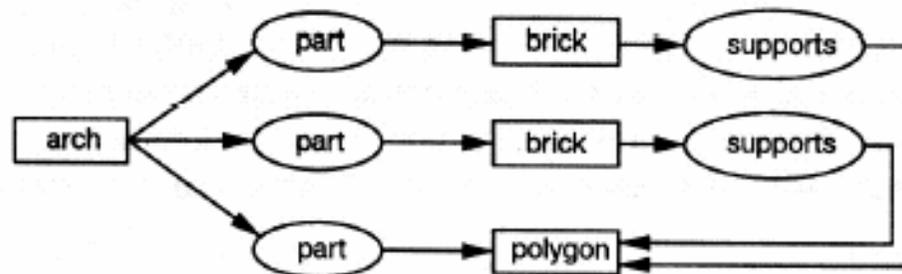


# Представление арки (2)

в. Базовые знания о том, что блок и пирамида являются частным случаем многогранника

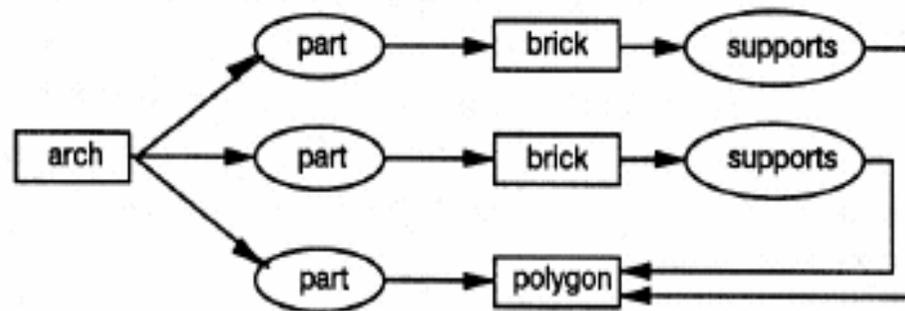


г. Обобщение, включающее оба примера

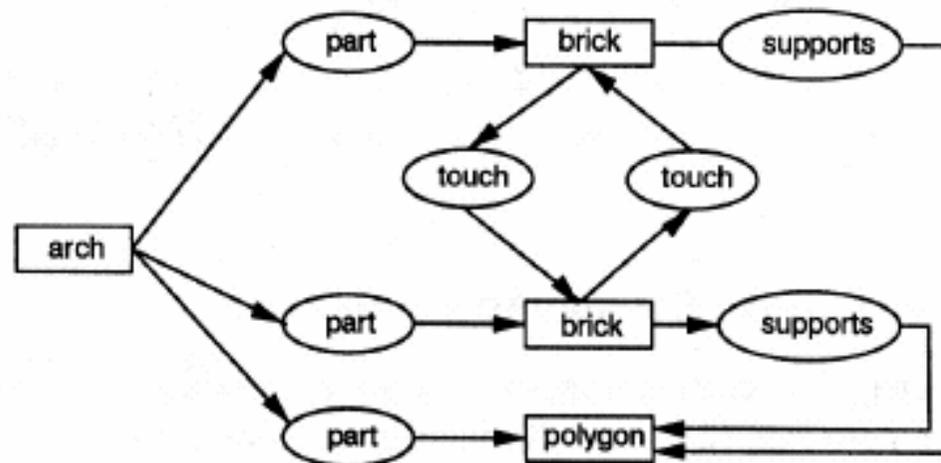
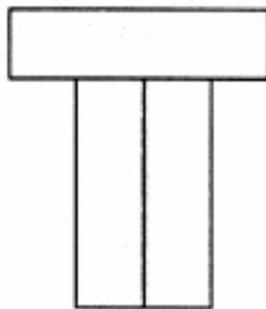


# Представление арки (3)

## а. Вариант описания арки

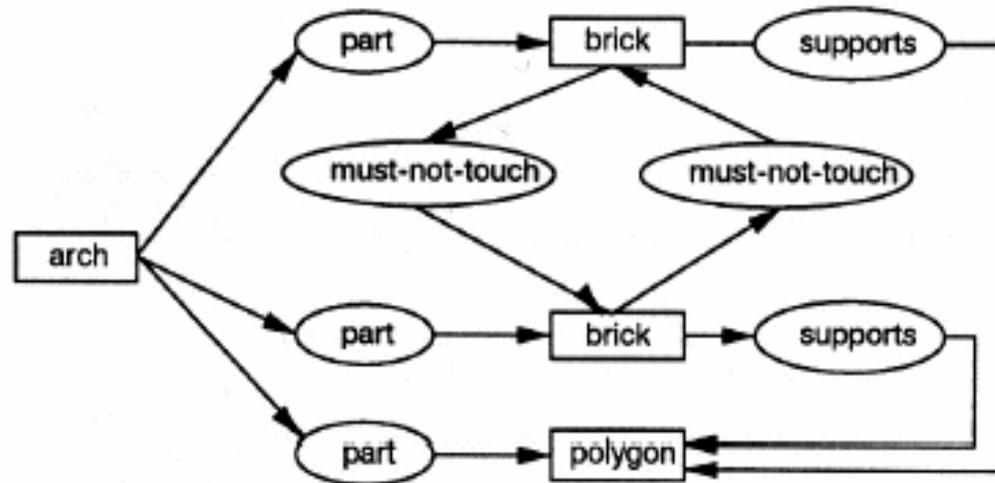


## б. "Почти удовлетворительный" пример и его описание



# Представление арки (4)

в. Специализированное описание арки, исключаяе "почти удовлетворительный" пример



# Представление стереотипных ситуаций

---

- Одним из ключевых свойств языка представления знаний является его выразительность при описании типовых ситуаций.
- Экспериментальные исследования показали, что в процессе запоминания люди организуют знания в структуры, соответствующие типовым ситуациям.
- Человек без труда находит верную интерпретацию высказывания в рамках существующего контекста.
- В процессе чтения человек модифицирует структуру знания, подстраиваясь, таким образом, под контекст получаемой информации.

# Восприятие текста

---

- ❑ Если читаемый текст плохо структурирован, одни и те же предложения содержат не связанные по смыслу фрагменты, восприятие значительно усложняется, так как становится невозможно быстро установить, к какой структуре знания следует отнести ту или иную фразу.
- ❑ В то же время большинство людей без труда воспринимает хорошо структурированный текст, даже если этот текст содержит большое количество опечаток.

По результатам исследований одного английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Галвоне, чтобы проверить это, расположив буквы в слове в произвольном порядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы не читаем каждую букву по отдельности, а все слово целиком.

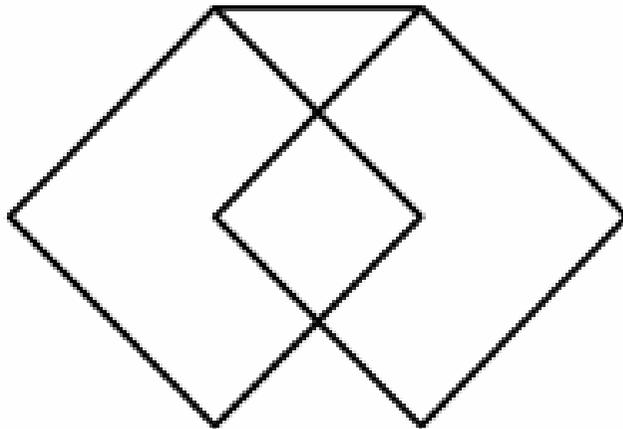
# Прототипное сравнение образов

---

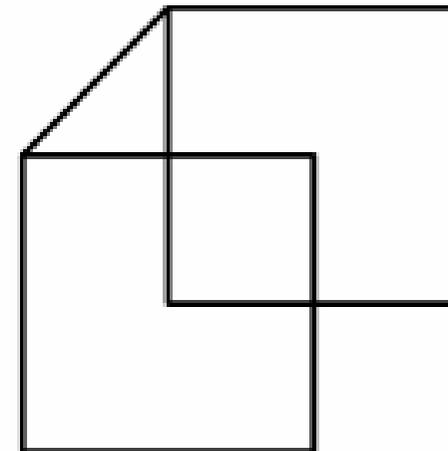
- В психологии предполагается, что в долговременной памяти человека хранятся не конкретные эталоны образов и тем более не детальные признаки этих образов, а некоторое их абстрактное представление в виде *прототипов*.
- Прототипы содержат не только наиболее общее представление какого-либо образа, но и детальное описание его отличительных особенностей. Это подтверждается тем, что мы редко путаем буквы О и Q или В, R и P, несмотря на то, что сходство между ними весьма велико.
- В теории прототипов рассматриваются две модели формирования: *центральная тенденция* и *частота признаков*.
- Благодаря этому, если новый образ состоит из большого количества известных признаков, у человека возникает уверенность, что этот образ он уже видел ранее.

# Пример влияния памяти на восприятие формы

Влияние ориентации образа на его восприятие — одна из форм кажется трехмерной.



**а**



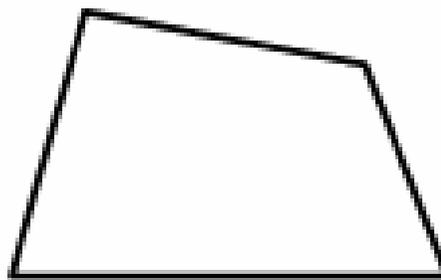
**б**

# Понятие прототипа

---

- Представление понятий человека не требует четкого определения набора свойств, а базируется на понятии типа или класса.
- Прототип — это уже не абстрактный образ, а наиболее типичный представитель своего класса, с обобщенными, но вполне конкретными значениями своих свойств.

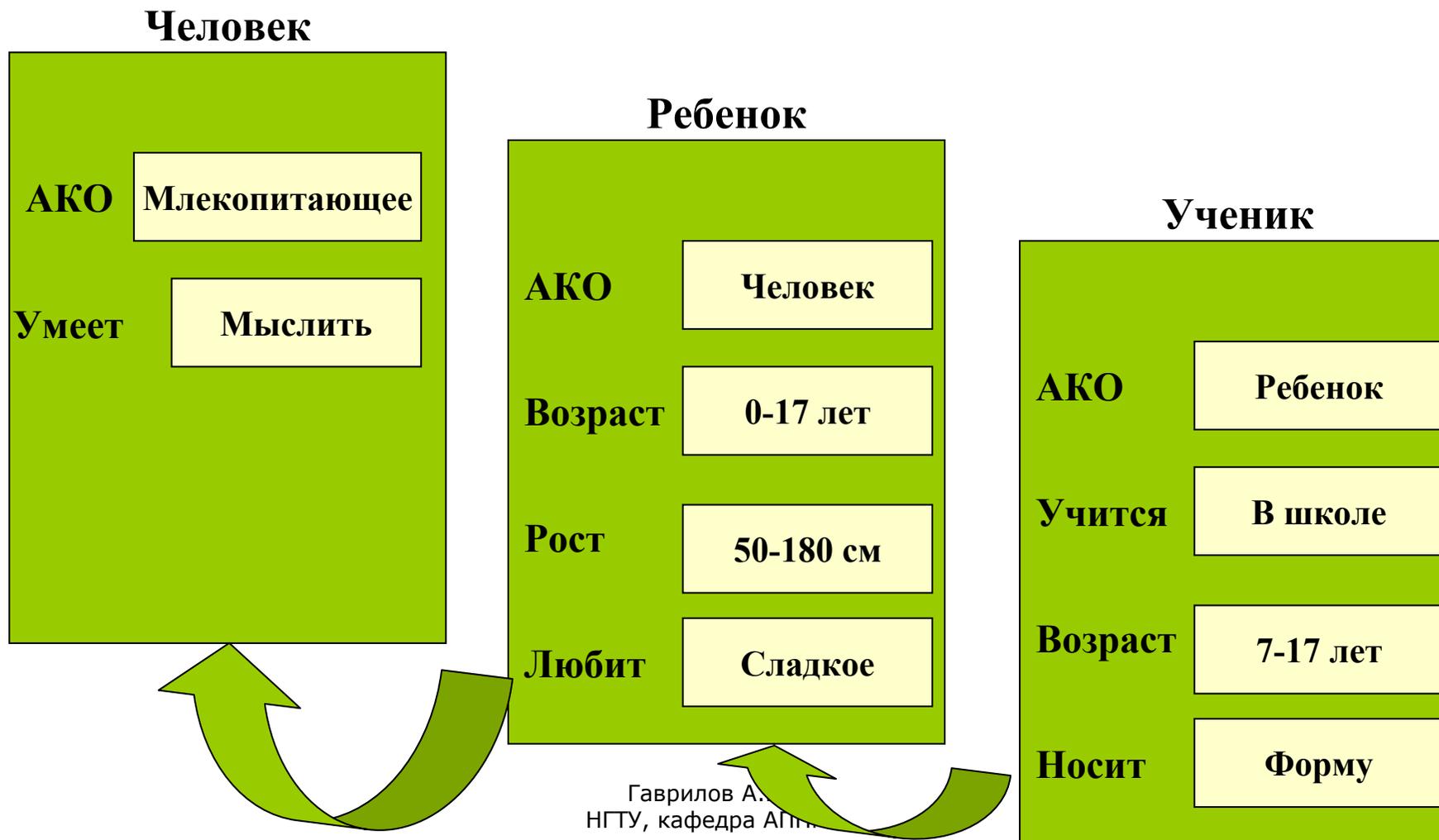
«Менее» и «более» типичные четырехугольники



# Структура фрейма

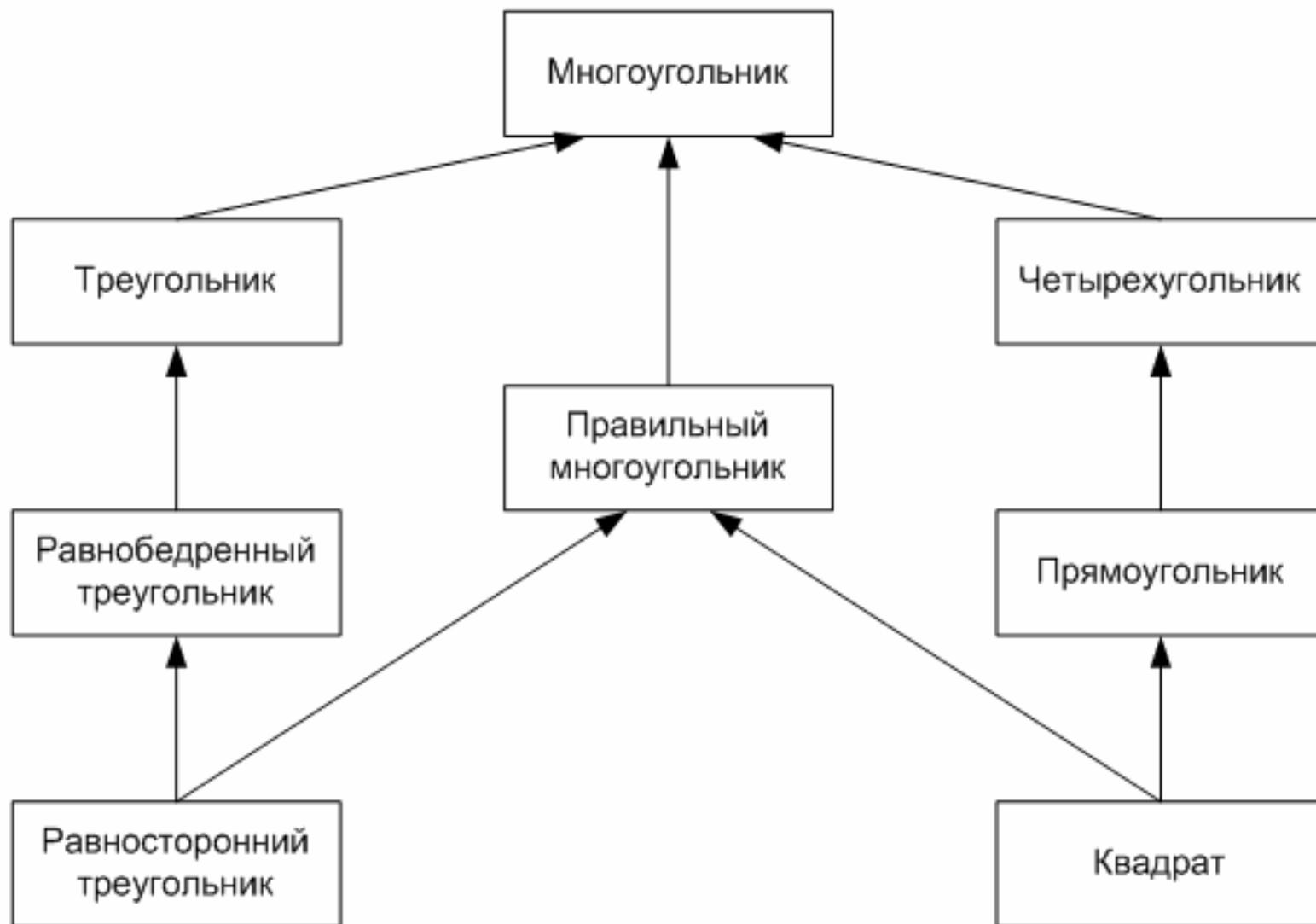
Название понятия (имя фрейма)		
Слоты	Значения	Список связанных процедур
Имя слота 1	Значение 1	Процедура 1
Имя слота 2	Значение 2	Процедура 2.1, Процедура 2.2
...	...	...
Имя слота N	Значение N	Процедура N

# Пример фреймов

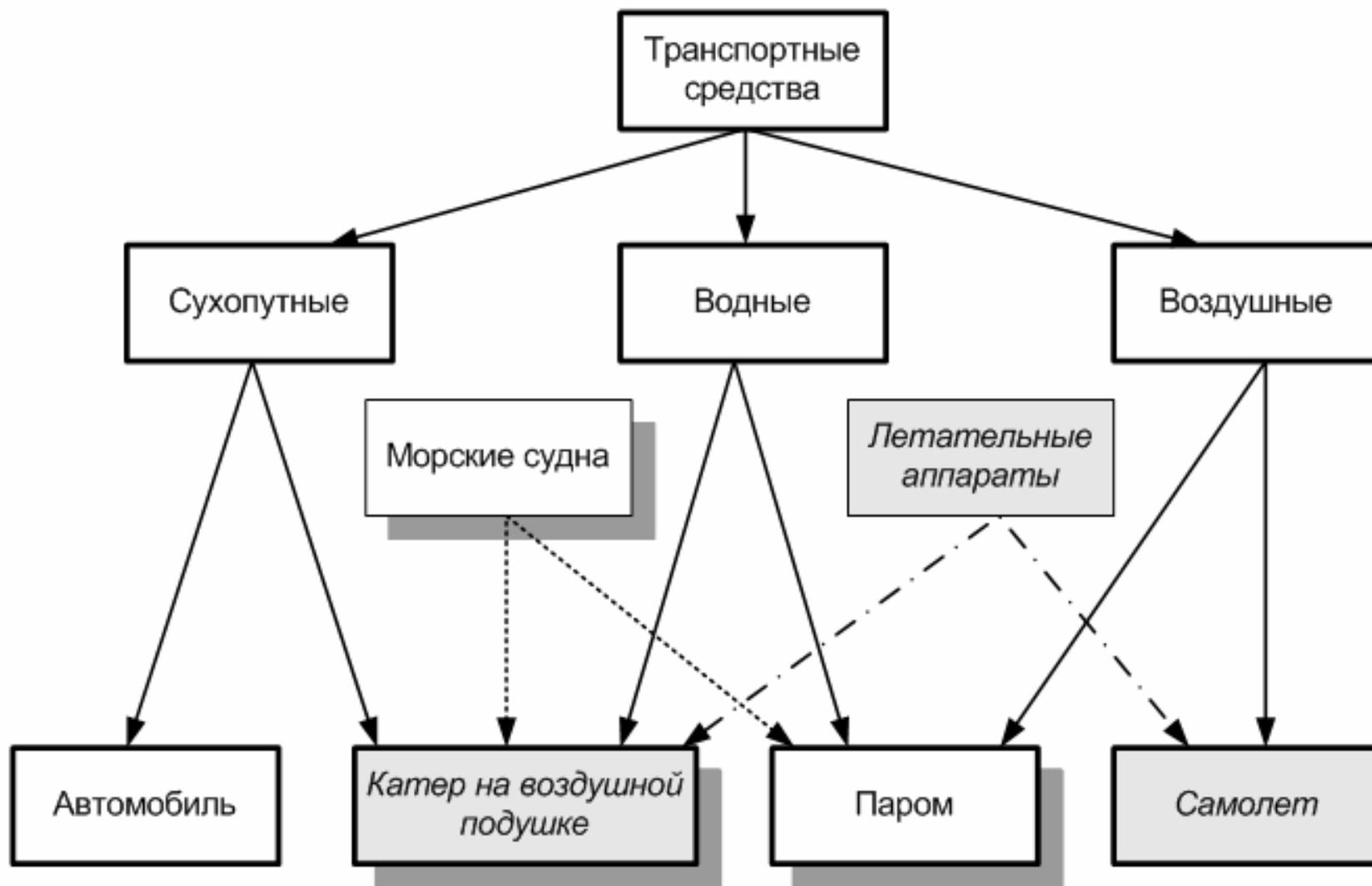




# Множественное наследование

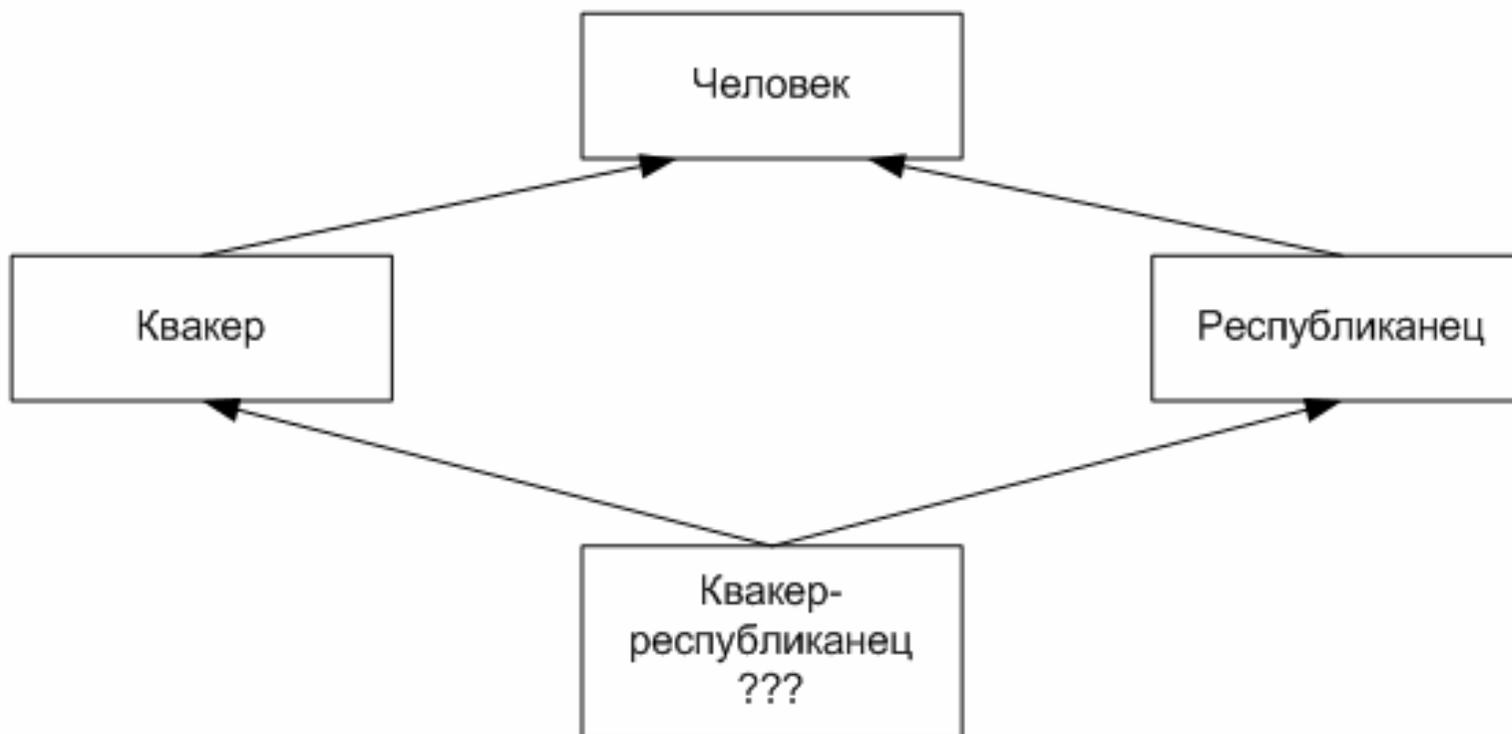


# Пример сложной иерархии множественного наследования



# Проблема алмаза (diamond problem)

Положим, что квакеры — это пацифисты, то есть в слоте «пацифист» фрейма «квакер» должно быть значение истина. Напротив, республиканцы пацифистами не являются, значит, в слоте «пацифизм» фрейма «республиканец» будет значение «ложь».



# Слабые стороны в архитектуре множественного наследования

---

- Неоднозначность – «скептические» и «доверчивые» системы.
- *Проблема хрупкости базового класса (fragile base class problem)* – изменения в корневом узле могут быть небезопасными для наследуемых.
- *Проблема йо-йо (yo-yo problem)* – непомерно большой граф иерархии наследования.

# Объектно-ориентированный подход

---

- ❑ Объектно-ориентированная технология (object-oriented approach) программирования (ООП) сформировалась в начале 1980-х гг.
- ❑ Объектно-структурированное программирование.
- ❑ Шаблоны проектирования (design patterns).

# Абстрагирование и классификация

---

- Абстракция выделяет существенные характеристики некоторого объекта, отличающие его от всех других видов объектов и, таким образом, четко определяет его концептуальные границы с точки зрения наблюдателя.
- Классификация — средство упорядочения знаний, распределение предметов по группам, где каждая группа, каждый класс имеет свое постоянное место

# Примеры абстракций

---

- *абстракция сущности* — объект представляет собой полезную модель некой сущности в предметной области;
- *абстракция поведения* — объект состоит из обобщенного множества операций;
- *абстракция виртуальной машины* — объект группирует операции, которые либо вместе используются более высоким уровнем управления, либо сами используют некоторый набор операций более низкого уровня
- *произвольная абстракция* — объект включает в себя набор операций, не имеющих друг с другом ничего общего.

# Подходы к классификации

---

- *Классическая категоризация* – классификация понятий осуществляется исходя из определенного свойства или совокупности свойств, на основании которых формируется некоторая категория (свойства).
- *Концептуальная кластеризация* – формирование концептуальных описаний классов (кластеров объектов), на основании которых затем выполняется классификация сущностей (определения).
- *Теория прототипов* – класс определяется одним объектом-прототипом, и новый объект можно отнести к классу при условии, что он наделен существенным сходством с прототипом.

# «Чистая» объектно-ориентированная модель

---

1. *класс (class),*
2. *атрибуты (attribute) и методы (method),*
3. *интерфейс (class interface),*
4. *сообщение (message),*
5. *инкапсуляция (encapsulation),*
6. *наследование (inheritance),*
7. *полиморфизм (polymorphism),*
8. *объект (object),*
9. *метакласс (metaclass),*